

KEPADATAN STOK, SEBARAN PANJANG, DAN HUBUNGAN PANJANG BOBOT KERANG SIMPING (*Amusium pleuronectes*) DI PERAIRAN TEGAL DAN SEKITARNYA

Tri Ernawati¹⁾, Bambang Sumiono²⁾, dan Wedjatmiko¹⁾

¹⁾ Peneliti pada Balai Riset Perikanan Laut, Muara Baru-Jakarta

²⁾ Peneliti pada Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan, Ancol-Jakarta
Teregistrasi I tanggal: 30 Juli 2010; Diterima setelah perbaikan tanggal: 1 September 2010;

Disetujui terbit tanggal: 29 Juli 2011

ABSTRAK

Kerang simping (*Amusium pleuronectes*) yang secara taksonomis termasuk famili Pectinidae adalah salah satu jenis kerang ekonomis penting di Laut Jawa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan data dan informasi mengenai kepadatan stok, sebaran panjang, dan hubungan panjang bobot kerang simping. Data yang dianalisis merupakan sebagian dari hasil penelitian dengan Kapal Riset Sardinella pada tahun 2008 dan 2009. Pengambilan contoh dilakukan dengan menggunakan *trawl* dengan pendekatan metode sapuan area (*swept area metode*). Analisis hubungan panjang bobot digunakan rumus Effendie (2002). Jumlah stasiun pengamatan 13 dengan kedalaman berkisar antara 10-40 m. Dugaan kelimpahan stok masing-masing 142,4 kg/km² (tahun 2008) dan 22,6 kg/km² (tahun 2009). Terdapat perbedaan distribusi laju tangkap di setiap kedalaman. Laju tangkap tertinggi terdapat pada kedalaman antara 21-30 m, yaitu 32,57 kg/jam (tahun 2008) dan 3,6 kg/jam (tahun 2009). Laju tangkap terendah 9,5 kg/jam pada kedalaman 31-40 m (tahun 2008) dan 0,36 kg/jam pada kedalaman 11-20 m (tahun 2009). Dari sebaran frekuensi panjang teridentifikasi bahwa contoh kerang simping terdiri atas satu kelompok umur yang kuat (*strong cohort*) dengan modus ukuran panjang cangkang 54 mm. Berdasarkan atas sebaran persen frekuensi kumulatif 50% diperoleh ukuran pertama kali tertangkap (L_c) dari kerang simping 52 mm. Melalui analisis hubungan panjang bobot kerang diperoleh nilai b yang isometrik, artinya pertambahan panjang cangkang sebanding dengan pertambahan bobotnya.

KATA KUNCI: kerang simping, kepadatan stok, aspek biologi, perairan Tegal

ABSTRACT: *Stock density, length distribution, and length weight relations of Asia moon scallop (Amusium pleuronectes) in the Tegal's waters. By: Tri Ernawati, Bambang Sumiono, and Wedjatmiko*

Asia moon scallop (Amusium pleuronectes) that taxonomically belong to the family Pectinidae. The species is one of the economically important resources in the Java Sea. The research is aimed to get data and informations about stock density, length frequency, and length weight relation of asia moon scallop. Data analyzed were part of the R/V Sardinella cruise results carried out in 2008-2009. Sampling was doing by trawl net with swept area methods. The stations were 13 in number with depth between 10-40 m. The estimated stock density of the scallop were 142.4 kgs/km² (2008) dan 22.6 kgs/km² (2009), respectively. The highest catch rate was 32.57 kgs/hour (2008) and 3.6 kgs/hour (2009) in depth of 21-30 m. The lowest catch rate was 9.5 kgs/hour in depth of 31-40 m (2008) and 0.36 kgs/hour in depth 11-20 m (2009). From the overall length frequency distribution it is likely that the population of the asia moon scallop consisted of one strong cohort, with the modus of 54 mm. From the cumulative percent frequencies distribution it was also observed that 50% of the distribution can be assumed as equal to the length of first capture, $L_c = 52$ mm. Length weight analysis indicated that b isometry.

KEYWORDS: *Asia moon scallop, stock density, biological aspect, Tegal waters*

PEDAHULUAN

Kerang simping jenis *Amusium pleuronectes* adalah salah satu jenis kerang yang memiliki nilai ekonomis cukup penting. Simping hidup di daerah sublitoral kedalaman antara 10-80 m, dengan dasar perairan pasir lumpur. *Amusium pleuronectes* tersebar dari mulai perairan Myanmar, Indonesia, sampai Papua New Guini; perairan utara Taiwan, Jepang, sampai Queensland (*Food and Agriculture Organization*, 1998). Kerang simping cukup menyebar di perairan Indonesia namun belum semua daerah memproduksi atau mencatatnya. Penangkapan kerang simping di Indonesia dilakukan dengan alat tangkap

modifikasi dari *trawl* yang disebut dengan arad (Widowati *et al.*, 2007). Seperti halnya hasil penelitian di Tegal dan sekitarnya, simping banyak tertangkap oleh jaring arad sebagai hasil tangkapan sampingan. Secara taksonomis, simping termasuk dalam famili Pectinidae. Deskripsi umum simping menurut Sabelli (1979) adalah mempunyai bentuk pipih, sedikit cembung pada bagian tengah cangkang, terdiri atas dua cangkang yang sama besar. Ukuran panjang medium pada umumnya antara 3-4 inci. Tidak seperti famili Pectinidae lainnya, kedua kuping sama besar dan simetris pada kedua cangkangnya. Cangkang bagian atas berwarna pink kecoklatan dan bagian bawah berwarna putih. Permukaan luar cangkang halus dan licin.

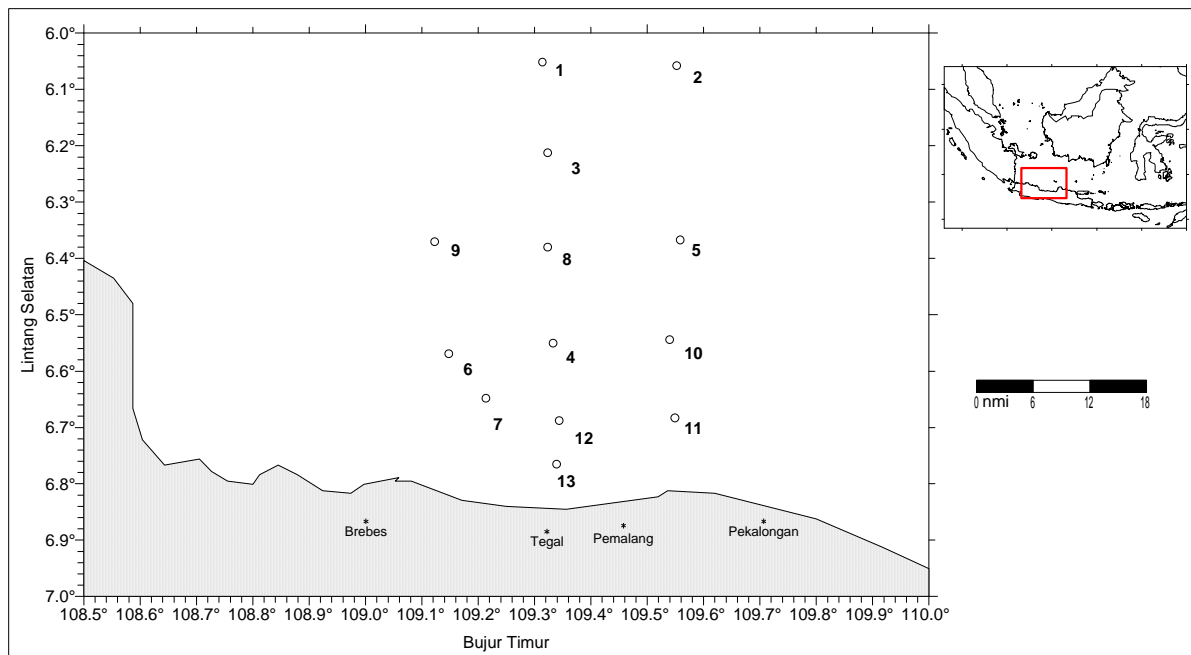
Permukaan dalam terdapat gigi berbentuk radial yang memanjang di tepi cangkangnya. Menurut Rupert & Barnes (1993), *Amusium pleuronectes* mempunyai sepasang insang yang berfungsi sebagai *filter feeder* dan terdapat kaki pada bagian umbo. Makanan disaring melalui silia dan insang dengan jenis makanan terdiri atas aneka plankton dan endapan detritus yang berukuran kurang dari satu mikron. Menurut Joll (1989) dalam Himmelman et al. (2009), kerang dari genus *Amusium* mempunyai kemampuan berenang paling baik di antara jenis kerang lainnya. Jenis *Amusium balloti* secara individu mampu berenang sampai 23 m menuju permukaan.

Seperti jenis kerang-kerangan lainnya, simping mempunyai alat kelamin jantan dan betina. Gonad jantan berwarna krem keputih-putihan dan betina berwarna orange. Gonad mulai tumbuh seiring dengan pertumbuhan tubuhnya dan terus berkembang mencapai stadia matang dalam satu tahun (Bull, 1991). Kerang yang mengalami kematangan gonad memiliki indeks kegemukan yang relatif lebih besar, dan apabila indeks kegemukan rendah kerang tersebut belum mengalami kematangan gonad (Suprijanto & Widowati, 2007).

Usaha penangkapan kerang simping di Indonesia belum menjadi usaha skala yang besar seperti di Amerika ataupun Australia. Kerang simping merupakan hasil tangkapan sampingan dari arad dan beberapa alat tangkap lain. Selama ini belum ada penelitian yang secara khusus meneliti tentang berapa potensi lestari (*maximum sustainable yield*) tentang kerang khususnya kerang simping di Indonesia (Dewi, 2010). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan data dan informasi mengenai kepadatan stok, sebaran panjang dan hubungan panjang bobot kerang simping. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk penghitungan potensi lestari dan pengelolaannya.

BAHAPAN METODE

Data yang digunakan untuk analisis indeks kepadatan stok merupakan bagian dari hasil penelitian yang dilakukan di perairan Tegal dan sekitarnya dengan menggunakan Kapal Riset Sardinella berukuran 68 GT jenis alat pengambilan contoh yang digunakan adalah *trawl*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Nopember 2008 dan Juli 2009 dengan jumlah masing-masing 13 stasiun pada posisi yang sama (Gambar 1).



Gambar 1. Posisi stasiun penelitian bulan Nopember 2008 dan Juli 2009.
 Figure 1. Outstanding research station in November 2008 and July 2009.

Penghitungan indeks kepadatan stok menggunakan persamaan sebagai berikut (Sparre & Venema, 1992):

$$D=C*(1/(a*ef))$$

dan

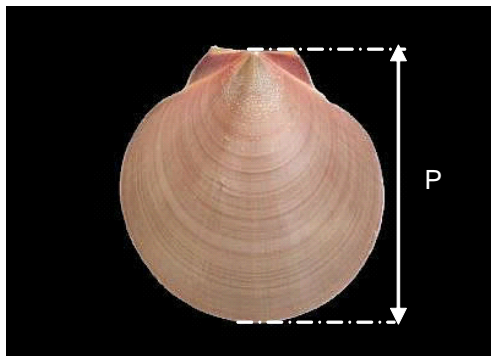
$$a=v*h*E*1,852*(1/1.000) \dots\dots\dots (1)$$

di mana:

- D = kepadatan stok (kg/km²)
- C = hasil tangkapan (kg/jam)
- a = luas daerah yang ditrawl
- ef = *escapement factor* (0,5) (Shindo, 1973)
- v = kecepatan kapal waktu menarik jaring (knot)

- h = panjang tali ris atas (24 m)
- E = konstansta bukaan tali ris (0,5)
- 1,852 = konversi mil ke km
- 1.000 = konversi dari meter ke km

Pengamatan aspek biologi meliputi pengukuran panjang cangkang (mm), lebar cangkang (mm), bobot individu (g), dan bobot daging (g). Pengukuran panjang dan bobot dapat digunakan untuk menduga pola pertumbuhan kerang. Jumlah contoh kerang simping yang diamati sebanyak 250 ekor. Pengukuran panjang simping dilakukan dengan menggunakan jangka sorong (Gambar 2).



Gambar 2. Pengukuran panjang simping.
Figure 2. Measurement for of length scallop.

Hubungan panjang dengan bobot mengikuti hukum kubik, bahwa bobot kerang sebagai pangkat tiga dari panjangnya (Effendie, 2002), yaitu:

$$W = aL^b \dots\dots\dots (2)$$

di mana:

- W = bobot kerang (g)
- L = panjang cangkang kerang (mm)
- a = *intercept* (perpotongan antara garis regresi dengan sumbu y)
- b = koefisien regresi (sudut kemiringn garis)

Jika:

- b=3: pertumbuhan kerang isometik (pertumbuhan panjang sebanding dengan pertumbuhan bobot).
- b<3: pertumbuhan kerang alometrik negatif (pertumbuhan panjang lebih cepat dari pertumbuhan bobot).
- b>3: pertumbuhan kerang alometrik positif (pertumbuhan bobot lebih cepat dari pertumbuhan panjang).

Untuk mengetahui apakah nilai b yang diperoleh lebih besar, sama dengan atau lebih kecil dari tiga digunakan uji-t.

Hipotesis: $H_0: b=3$ (isometrik)
 $H_1: b \neq 3$ (alometrik positif atau negatif)
 $t_{hitung} > t_{tabel}$ = beda nyata (tolak H_0 terima H_1)
 $t_{hitung} < t_{tabel}$ = tidak berbeda nyata (terima H_0 tolak H_1)

Pendugaan ukuran pertama kali tertangkap dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara distribusi panjang kelas (sumbu X) dengan jumlah kerang yang dikatakan dengan persentase kumulatif (sumbu Y) sehingga terbentuk kurva berbentuk S. Nilai L_c (*length at first capture*) yaitu panjang 50% pertama kali tertangkap digunakan sebagai berikut (Jones, 1976 dalam Sparre & Venema, 1992):

$$S_{lest} = \frac{1}{1 + \exp(S1 - S2 * L)} \dots\dots\dots (3)$$

$$\ln \left[\frac{1}{SL} - 1 \right] = S1 - S2 * L \dots\dots\dots (4)$$

$$L_{50\%} = \frac{S1}{S2} \dots\dots\dots (5)$$

di mana:

- SL = kurva logistik (selektivitas alat berbasis panjang)
- S1 dan S2 = konstanta pada rumus kurva logistik berbasis panjang
- S1 = a
- S2 = b

HASIL DAN BAHASAN

Kepadatan Stok

Frekuensi kejadian tertangkapnya *Amusium pleuronectes* pada bulan Nopember 2008 adalah 100% dari 13 stasiun pengambilan contoh yang diamati. Pada bulan Juli 2009 frekuensi kejadian tertangkapnya *Amusium pleuronectes* adalah 77% dari 13 stasiun pengambilan contoh yang diamati. Hal ini menunjukkan bahwa bulan Nopember 2008 kerang simping tersebar di setiap stasiun sedangkan pada bulan Juli 2009 tidak semua stasiun pengambilan contoh ditemukan kerang simping.

Dari 13 stasiun Pengambilan contoh dengan *trawl* yang berhasil (*successful hauls*) selama penelitian pada tahun 2008 dan 2009 masing-masing diperoleh rata-rata total laju tangkap *trawl* sebanyak 13,5 dan 8,3 kg/jam. Laju tangkap kerang simping 4,8 kg/jam (tahun 2008) dan 0,5 kg/jam (tahun 2009). Kepadatan stok kerang simping pada bulan

Nopember 2008 adalah 176,8 kg/km² atau 35,3% dari total kepadatan tangkapan *trawl* yang besarnya 500,2 kg/km² (Tabel 1). Pada bulan Juli 2009 terjadi penurunan kepadatan stok yang cukup nyata yaitu 22,6 kg/km². Bulan Nopember adalah musim barat di Laut Jawa di mana terjadi angin dan gelombang besar, sehingga menyebabkan simping jadi lebih mudah tertangkap. Sementara bulan Juli sudah memasuki musim timur dengan kondisi angin dan gelombang lebih tenang, sehingga simping akan lebih sulit untuk tertangkap.

Penangkapan simping pada umumnya dilakukan pada bulan Desember sampai Mei sedangkan pada bulan Juni sampai Juli nelayan tidak melakukan penangkapan

terhadap jenis ini karena kualitas hasil tangkapannya yang kurang baik sehingga nelayan lebih memilih jenis ikan lainnya seperti ikan teri (Widowati et al., 2007). Dengan melihat kebiasaan nelayan dalam upaya penangkapan kerang simping tersebut, dapat dikatakan bahwa kelimpahan kerang simping di perairan Tegal dan sekitarnya adalah musiman. Hal ini disebabkan karena kerang ini mampu bermigrasi. Morton (1980) dalam del Norte et al. (1988) mengatakan bahwa Pectinidae untuk genus *Amusium* merupakan bivalva yang paling *mobile* sehingga kelompok ini mampu bergerak untuk bermigrasi. Menurut Joll (1989) dalam Himmelman et al. (2009), kerang dari genus *Amusium* mempunyai kemampuan berenang paling baik di antara jenis kerang lainnya.

Tabel 1. Laju tangkap dan kepadatan stok simping
Table 1. Catch rate and stock density of Asian moon scallop

Uraian/Item	laju tangkap/Catch rate (kg/jam)		Kepadatan/Density (kg/km ²)	
	Nopember 2008	Juli 2009	Nopember 2008	Juli 2009
<i>Amusium pleuronectes</i>	4,8	0,5	176,8	22,6
Total hasil tangkapan	13,5	8,3	500,2	390,9

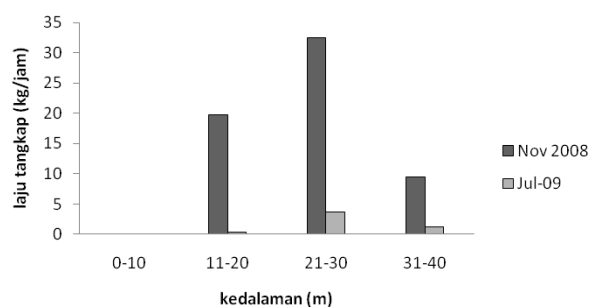
Sedikitnya hasil tangkapan kerang simping dan ikan hasil tangkapan *trawl* kemungkinan disebabkan oleh adanya indikasi bahwa populasi simping dan jenis ikan demersal lainnya yang sedikit. Daerah yang diamati pada penelitian ini banyak dioperasikan alat tangkap jaring arad, jaring cotok dan jaring garuk oleh nelayan setempat. Ketiga jenis alat tersebut banyak menangkap simping dan ikan demersal lainnya. Widowati et al. (2007) mengatakan bahwa upaya penangkapan perikanan demersal di perairan Kendal, Batang, Pekalongan, Pemalang, Tegal, dan Brebes memberikan dampak negatif terhadap kelimpahan stok simping (*Amusium pleuronectes*), karena penggunaan jaring dengan *mesh size* di bawah 5 cm sehingga alat tangkap menjadi kurang selektif.

Sebaran Laju Tangkap Menurut Kedalaman

Laju tangkap kerang simping (*Amusium pleuronectes*) bulan Nopember 2008 dan Juli 2009 disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 2. Secara umum, terdapat perbedaan laju tangkap kerang simping di setiap kedalaman dengan laju tangkap tertinggi terdapat pada kedalaman 21-30 m. Hasil penelitian kerang *scallop* untuk jenis *Pecten fumatus* banyak ditemukan pada kedalaman antara 16-22 m dan kerang tumbuh optimal terjadi pada kedalaman antara 16 dan 20 m (Hortle & Cropp, 1987). Menurut Badrudin (1988), perbedaan laju tangkapan biota mencerminkan dinamika dari stok sumber daya tersebut sebagai reaksi dari adanya pengaruh tingkat penangkapan atau aspek-aspek lain yang bersifat alamiah seperti pemangsaan atau kompetitor dalam hal makanan dan habitat.

Tabel 2. Laju tangkap (kg/jam) kerang simping di perairan Tegal dan sekitarnya, bulan Nopember 2008 dan Juli 2009.
Table 2. Catch rate (kg/hour) of Asian moon scallop from Tegal adjacent waters, November 2008 and July 2009.

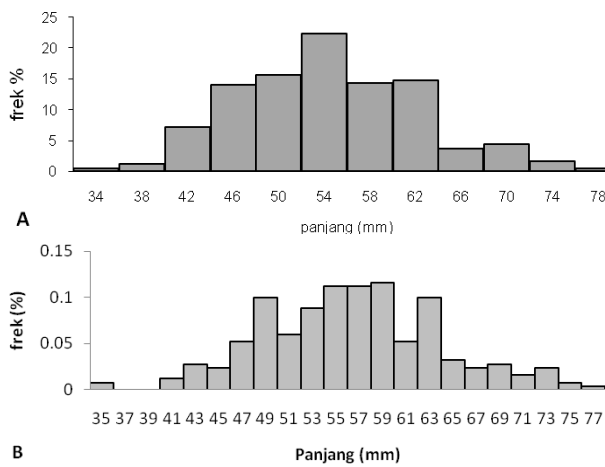
Strata kedalaman/ Depth stration (M)	Laju tangkap/ Catch rate(kg/jam)	
	Nopember 2008	Juli 2009
11-20	19,70	0,36
21-30	32,57	3,60
31-40	9,50	1,10



Gambar 2. Laju tangkap (kg/jam) kerang simping di perairan Tegal dan sekitarnya, bulan Nopember 2008 dan Juli 2009.
Figure 2. Catch rate (kg/hour) of Asian moon scallop from Tegal adjacent waters, November 2008 and July 2009.

Sebaran Frekuensi Panjang

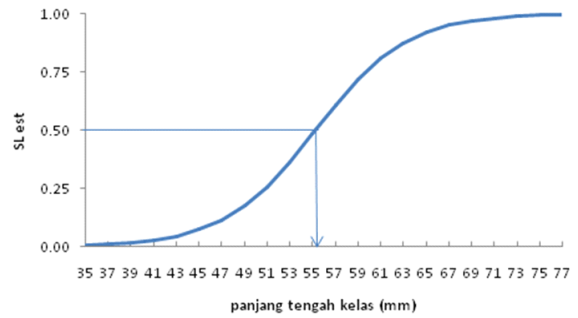
Sebaran frekuensi panjang cangkang simping dari contoh yang diperoleh pada bulan Nopember 2008 menunjukkan satu kelompok umur yang kuat (*strong cohort*) pada modus kelompok ukuran 54 mm. Fenomena ini belum berarti populasi simping di perairan Tegal terdiri atas satu kohort, sebagaimana tercermin dari kurva sebaran panjangnya yang cukup lebar antara 34-78 mm (Gambar 3a). Sebaran tersebut sebenarnya terdiri atas beberapa kohort yang tumpang-tindih secara berurutan (Gambar 3b). Pada Gambar 3b, menunjukkan beberapa kelompok umur yang kuat pada modus kelompok ukuran 49, 53, 59, dan 63 mm.



Gambar 3. Frekuensi distribusi panjang cangkang (%) kerang simping di perairan Tegal pada bulan Nopember 2008.

Figure 3. Length frequency distribution (%) of Asian moon scallop in the Tegal adjacent waters in November 2008.

Sebaran persen kumulatif pada posisi 50% yang mencerminkan nilai L_c (ukuran panjang pertama kali tertangkap) tampak pada $L_c = 55,2$ mm (Gambar 4). Hasil penelitian di perairan Teluk Lingayen Philipina disebutkan bahwa untuk menjaga kelestarian simping, sebaiknya ditangkap pada ukuran minimum 54 mm (del Norte *et al.*, 1988). Ukuran panjang pertama kali tertangkap penting untuk dipelajari terkait dengan kelestarian sumber daya. Nilai L_c dibandingkan dengan ukuran pertama kali matang gonad (L_m). Apabila nilai $L_c > L_m$ maka biota tersebut telah mengalami pemijahan sebelum pertama kali ditangkap sehingga diharapkan kelestariannya dapat terjaga (Saputra *et al.*, 2009). Berdasarkan atas hasil penelitian di perairan Teluk Lingayen dijelaskan bahwa ukuran rata-rata simping matang gonad sekitar 54 mm (del Norte *et al.*, 1988).

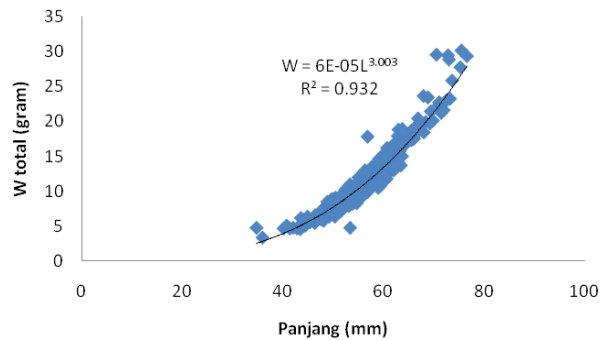


Gambar 4. Grafik yang menunjukkan ukuran pertama kali tertangkap (L_c) kerang simping di perairan Tegal dan sekitarnya, bulan Nopember 2008.

Figure 4. Graph showing length at first capture of Asian moon scallop caught in the Tegal waters and adjacent in November 2008.

Hubungan Panjang dan Bobot

Analisis regresi antara panjang cangkang dan bobot total kerang simping diperoleh persamaan $W = 6E-05L^{3.003}$ dengan koefisien regresi $r = 0,96$ dan nilai $b = 3.003$ (Gambar 5). Setelah dilakukan perhitungan uji-t pada taraf 95% dengan derajat bebas $(n-2)$ diperoleh nilai t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} , yang berarti tidak berbeda nyata (terima H_0). Dengan demikian maka nilai b untuk kerang simping sama dengan tiga ($b = 3$) berarti pertumbuhan bersifat isometrik, artinya pertambahan panjang cangkang sebanding dengan pertambahan bobotnya.



Gambar 5. Hubungan panjang dan bobot kerang simping di perairan Tegal, bulan Nopember 2008.

Figure 5. Length and weight relationship of Asian moon scallop in the Tegal waters and adjacent in November 2008.

KESIMPULAN

1. Terdapat perbedaan kepadatan stok kerang simping di perairan Tegal dan sekitarnya pada bulan Nopember 2008 dan Juli 2009. Pengaruh upaya penangkapan yang terus-menerus tanpa adanya pembatasan, dikhawatirkan memberikan dampak negatif terhadap kelimpahan sumber daya simping sehingga lambat laun tentunya akan berpengaruh buruk terhadap kelestariannya. Salah satu alternatif untuk mencegah hal tersebut adalah perlunya penelitian yang menyeluruh mengenai benih untuk kerang simping terkait untuk pengembangan budi dayanya.
2. Terdapat perbedaan laju tangkap menurut strata kedalaman perairan. Laju tangkap tertinggi terdapat pada kedalaman antara 21-30 m. Laju tangkap terendah pada kedalaman 31-40 m (tahun 2008) dan pada kedalaman 11-20 m (tahun 2009).
3. Dari hasil sebaran frekuensi panjang cangkang simping diduga terdapat satu kelompok umur yang kuat (*strong cohort*). Diperoleh informasi ukuran pertama kali tertangkap (L_c) dari kerang simping yaitu sebesar 52 mm.
4. Hubungan antara panjang dan bobot kerang simping bersifat isometrik, di mana pertambahan panjang sebanding dengan pertambahan bobotnya.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan hasil riset dinamika populasi ikan demersal dan udang penaeid di perairan Laut Jawa (Losari transek), T. A. 2008 dan 2009, di Balai Riset Perikanan Laut-Muara Baru, Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Badrudin, M. 1988. *Parameter Stok dan Potensi Ikan Pepetek (Leiognathidae) di Perairan Pantai Utara Jawa Tengah*. Balai Penelitian Perikanan Laut. Departemen Pertanian. Jakarta. 87-95.
- Bull, M. F. 1991. New Zealand Scallop. *Pecten novaezelandiae*, Reave. In *Estuarine and Marine Bivalvia Mollusc Culture* (Ed: W.Menzel). C. R. C. Press. 212-324.
- Del Norte, A. G. C., E. C. Capuli, & R. A. Mendoza. 1988. *The Scallop Fishery of Lingayen Gulf Philipines*. Asian Fisheries Science 1. 207-218.
- Dewi, D. A. N. N. 2010. Analisis bioekonomi untuk pengelolaan sumber daya kerang simping (*Amusium*

pleuronectes) di Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Tesis. Program Studi Magister Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan. Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro. Semarang. 131 pp.

Effendie, I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 97 pp.

Food and Agriculture Organization. 1998. The living marine resources of the Western Central Pasific. Vol.1. *Seaweeds, Corals, Bivalves, and Gastropods*. Rome. Italy. 198-210.

Hortle, M. E. & D. A. Cropp. 1987. Settlement of the commercial scallop, *Pecten fumatus* (Reeve) 1855, on artificial collectors in eastern Tasmania. *Journal Aquaculture*. Available at <http://www.sciencedirect.com>. 21 Februari 2011. Volume 66, Issue 1, 1 October 1987, 79-95.

Himmelman, J. H., H. E. Guderley, & P. F. Duncan. 2009. Responses of the saucer scallop *Amusium balloti* to potential predators. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 58-61.

Rupert, E. E. & R. D. Barnes. 1993. *Invertebrate Zoology*. Six Edition. Saunders College Publishing. Fort Wort. Philadelphia. Paris. 1,506 pp.

Shindo, S. 1973. General review of the trawl fishery and demersal fish stocks of the South China Sea. Food and Agriculture Organization Fisheries. *Technical Paper* 120 pp.

Sabelli, B. 1979. *Guide to Shells*. A Fireside Book Published by Simon and Schuster New York. 510 pp.

Spare, P. & S. C. Venema. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. *Food and Agriculture Organization Fish. Tech. Pap. (306/1)* Rev. 1: 302-304.

Suprijanto, J. & I. Widowati. 2007. Karakteristik biometrika kerang simping *Amusium pleuronectes* dari beberapa daerah di pantai utara Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional: Moluska dalam Penelitian, Konservasi, dan Ekonomi*. Pusat Riset Perikanan Budi Daya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Jurusan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang. 451 pp.

Saputra, S. W., P. Sudarsono, & G. A. Sulistyawati. 2009. Beberapa aspek biologi ikan kuniran (*Upeneus spp.*) di perairan Demak. *Jurnal Saintek Perikanan*. Jurusan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang. 5 (1): 1-6.

Widowati, I., J. Suprijanto, I. Susilowati, T. W. Agustini, & A. B. Raharjo. 2007. Small scale fisheries of the Asian moon scallop *Amusium pleuronectes* in the Brebes Coast, Central Java, Indonesia. *ICES Annual Science Conference 2007*. ICES CM 2008/ K:08. Available at: www.ices.dk/download/K0808.pdf. 19 Februari 2011. 7 pp.